

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-359641

(P2002-359641A)

(43) 公開日 平成14年12月13日 (2002. 12. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
H 0 4 L 12/56	2 6 0	H 0 4 L 12/56	2 6 0 Z 5 K 0 3 0
G 0 6 F 13/00	5 2 0	G 0 6 F 13/00	5 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-165112(P2001-165112)

(22) 出願日 平成13年5月31日 (2001. 5. 31)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 上杉 明夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 森本 哲郎

神奈川県川崎市多摩区東三田三丁目10番1
号 松下技研株式会社内

(74) 代理人 100109553

弁理士 工藤 一郎

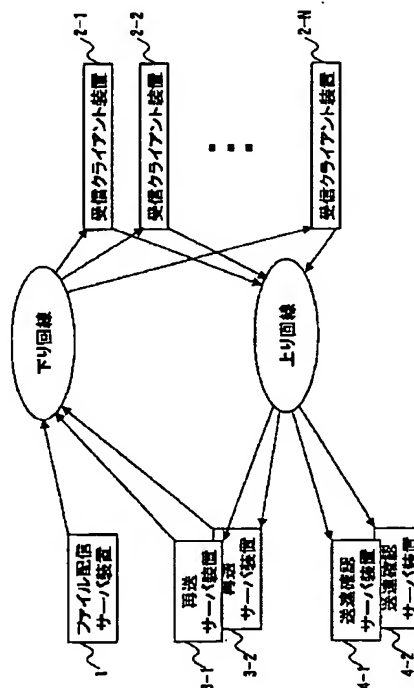
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ファイル配信システム、ファイル配信サーバ装置、及び受信クライアント装置

(57) 【要約】

【課題】 下りマルチキャスト回線と上り回線を使用して複数の受信クライアントに確実に配信するファイル配信システムにおいて、受信クライアント数の増加に対応できる高効率配信、上り回線接続の回数低減と、ファイル配信を中断しない再送サーバ装置の交換を目的とする。

【解決手段】 複数の再送サーバ装置に対応する複数の再送要求送信アドレス、再送要求遅延時間Pと再送要求分散時間Dを含む受信パラメータをファイル配信毎に送出するファイル配信サーバ装置1を設け、受信漏れを検出して再送要求を送出するまでに時間 (P+D×R) 秒だけ待ち、待ち時間内に発生した再送要求をまとめて送出し、1つの再送要求送信アドレスに接続できなければ順次他のアドレスへの接続を試みて再送要求を送出する受信クライアント装置2-1、2-2、…、2-Nを設けたファイル配信システム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信クライアント装置が受信処理に使用する受信パラメータと配信対象ファイルとをファイル配信毎にマルチキャストで送信するファイル配信サーバ装置。

【請求項2】 前記受信パラメータ、或いは前記配信対象ファイルを1以上のデータブロックに分割して送出する前記請求項1記載のファイル配信サーバ装置。

【請求項3】 1以上のデータブロックの受信失敗を検出したことを通知する再送要求、または、前記配信対象ファイル全体の受信に成功したか否か若しくは前記配信対象ファイル全体の蓄積に成功したか否かを通知する送達確認を、マルチキャストで送信された受信パラメータに含まれる宛先アドレスへ送信することを特徴とする受信クライアント装置。

【請求項4】 前記受信パラメータと前記データブロックとを下り伝送回線を使用して1以上の受信クライアント装置に伝送する請求項2記載のファイル配信サーバ装置と、前記送達確認と前記再送要求とを上り伝送回線を使用して送出する請求項3記載の受信クライアント装置と、前記再送要求を受信してデータブロックを再送する再送サーバ装置と、前記送達確認を受信する送達確認サーバ装置とで構成されるファイル配信システム。

【請求項5】 前記宛先アドレスとしてIPアドレス、及びポート番号を受信することを特徴とする請求項3記載の受信クライアント装置。

【請求項6】 前記宛先アドレスとして複数の再送要求宛先アドレスまたは複数の送達確認宛先アドレスを受信し、前記複数の再送要求宛先アドレスまたは送達確認宛先アドレスから1つを選択して再送要求または送達確認を送出することを特徴とする請求項3記載の受信クライアント装置。

【請求項7】 複数の再送要求宛先アドレスまたは複数の送達確認宛先アドレスから、乱数を使用して1つの宛先アドレスを選択し再送要求または送達確認を送出することを特徴とする請求項6記載の受信クライアント装置。

【請求項8】 前記複数の再送要求宛先アドレスあるいは送達確認宛先アドレスから、受信クライアント装置の番号を使用して1つの宛先アドレスを選択し、再送要求または送達確認を送出することを特徴とする請求項6記載の受信クライアント装置。

【請求項9】 再送要求宛先アドレスあるいは送達確認宛先アドレスに接続できない場合に、他の再送要求宛先アドレスあるいは送達確認宛先アドレスを選択して再送要求または送達確認を送出することを特徴とする請求項6記載の受信クライアント装置。

【請求項10】 請求項5、請求項6、請求項7、請求項8または請求項9記載の受信クライアント装置を有することを特徴とする前記請求項4記載のファイル配信シ

テム。

【請求項11】 受信パラメータが含む再送要求遅延時間P、再送要求分散時間Dと、各受信クライアント装置がそれぞれ独立に生成する数値R ($0 \leq R \leq 1$) を使い計算式 $(P + D \times R)$ でデータブロックの受信失敗を検出してから再送要求を送出するまでの待ち時間を決めることを特徴とする請求項3記載の受信クライアント装置。

【請求項12】 受信パラメータが含む送達確認分散時間D' と、各受信クライアント装置がそれぞれ独立に生成する数値R ($0 \leq R \leq 1$) を使い計算式 $(D' \times R)$ で配信対象ファイルの再構成を完了してから送達確認を送出するまでの待ち時間を決めることを特徴とする請求項3記載の受信クライアント装置。

【請求項13】 数値Rを乱数で決めることを特徴とする請求項11または請求項12記載の受信クライアント装置。

【請求項14】 数値Rを受信クライアント装置の番号を入力とする関数の値として求めることを特徴とする請求項11または請求項12記載の受信クライアント装置。

【請求項15】 データブロックの受信失敗を検出してから再送要求を送出するまでの待ち時間の間に検出したデータブロック受信失敗に起因する再送要求を1回の上り回線接続で送出することを特徴とする請求項3記載の受信クライアント装置。

【請求項16】 請求項11、請求項12、請求項13、請求項14または請求項15記載の受信クライアント装置を有することを特徴とする請求項4記載のファイル配信システム。

【請求項17】 同一配信対象ファイルについて送出開始時刻を順次S秒 ($S > 0$) 遅らせながらN回 (Nは1以上の整数) 繰り返し配信することを特徴とする請求項2記載のファイル配信サーバ装置。

【請求項18】 再送要求遅延時間Pを計算式 $S \times (N - 1)$ で決めることを特徴とする請求項17記載のファイル配信サーバ装置。

【請求項19】 再送要求分散時間Dを、配信対象の受信クライアント装置数、再送要求発生頻度または配信時刻に応じて決めることを特徴とする請求項2記載のファイル配信サーバ装置。

【請求項20】 請求項17、請求項18または請求項19記載のファイル配信サーバ装置を有することを特徴とする前記請求項4のファイル配信システム。

【請求項21】 下り伝送回線として衛星回線、或いは地上回線を選択でき、衛星回線を利用できる時間帯のみマルチキャストによる再送を行う再送サーバを有することを特徴とする請求項4、請求項10、請求項16または請求項20記載のファイル配信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ファイル配信システムにおいて下りデータ経路にマルチキャストを使用して多数受信拠点への高速同報性を備え、上りデータ経路を併用することで配信の確実性を備えようとするファイル配信サーバ装置、受信クライアント装置、及びファイル配信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】これまでのファイル配信システムとしては、例えば特開平8-56221号公報に記載されたものが知られている。このシステムでは無線回線を介してコネクションレス型通信プロトコルで同報配信を行い、一部情報の抜けを検出して通信ネットワークを介してコネクション型通信プロトコルで再送要求を送出する。

【0003】また、特開平11-177477号公報に記載のシステムでは、受信したデータブロックをチェックして情報の抜けを検出し、一定時間後に再送要求を送出する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記公報でのファイル配信システムによる場合は、第1に、再送サーバ、送達確認サーバを含む送出設備のメンテナンス、テストのために、ファイル配信システムを運用しながら再送サーバ、送達確認サーバを切り替えることができない。

【0005】第2に、再送サーバ、送達確認サーバを含む送出設備の障害時に、実行中のファイル配信を中断せずに再送サーバ、送達確認サーバを予備に切り替えることができない。

【0006】第3に、受信サーバ装置数の増加と配信対象ファイルのサイズの増加に伴い送達確認、及び再送要求の発生頻度が増加するため、受信拠点数の上限と配信ファイルサイズの上限に備えて再送要求あるいは送達確認の送信を定期的に長い時間に分散させることで上り回線、再送サーバおよび送達確認サーバが処理可能な発生頻度に抑えられ、受信クライアント装置が少ない、あるいは配信対象ファイルが小さい配信でも全ての再送要求あるいは送達確認が送信されるまでに常に長い時間がかかる。

【0007】第4に、電話回線などの通信コスト削減を考慮して、受信クライアント装置からの上り回線は必要な時だけ接続し、かつ接続回数を少なくすることが求められる。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するために、本発明は第1に、ファイル配信毎に再送要求と送達確認の送り先をマルチキャスト配信するファイル配信サーバ装置としたものである。

【0009】これにより、ファイル配信毎に受信パラメータとして配信する再送要求宛先アドレスあるいは送達

確認宛先アドレスを変更するだけで、受信クライアント装置の設定変更なしに再送サーバ装置、及び送達確認サーバ装置を切り替えることができるという効果を奏するものである。

【0010】また、第2に、受信した複数の再送要求宛先アドレスから1つを選択して接続できなければ順次他の再送要求宛先アドレスへの接続を試みる受信クライアント装置を提供する。

【0011】これにより、ファイル配信を実行中に再送サーバに障害が発生しても、再送を含むファイル配信を続行させることができるという効果を奏するものである。

【0012】また、第3に、受信クライアント数、配信対象ファイルサイズあるいは配信時間帯をもとにファイル配信毎に決める再送要求分散時間を配信するファイル配信サーバ装置を提供する。

【0013】これにより、受信クライアント数が配信毎に異なる場合でも、その都度必要最低限の再送分散時間を設けることができ、配信対象の受信クライアント装置が多い、あるいは配信対象ファイルが大きい場合は再送要求分散時間、或いは送達確認分散時間を長くすることで再送サーバが受信して処理可能とし、しかも受信クライアント装置が少ない、あるいはファイルが小さい場合は再送要求分散時間、或いは送達確認分散時間を短くすることでファイル配信に要する時間を短縮することができるという効果を奏するものである。

【0014】また、第4に、再送要求待ち期間外に受信漏れデータを検出してから再送要求を送出するまでの再送要求待ち期間内に検出する受信漏れデータの再送要求を1回の上り回線接続でまとめて送出してから上り回線を切断する受信クライアント装置を提供する。

【0015】これにより、受信クライアント装置からの上り回線は必要な時だけ接続し、かつ接続回数を低減することで、再送サーバの負荷および回線接続コストを低減するという効果を奏するものであり、特に気象条件などにより無線回線で連続的に受信漏れデータが発生する場合の効果は大きい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図7を用いて説明する。

【0017】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1の構成を示し、図1において1はファイル配信毎に受信パラメータと配信対象ファイルを分割したデータブロックを下り回線にマルチキャストで送出するファイル配信サーバ装置、2-1、2-2、・・・、2-Nはそれぞれデータブロックを受信して再送要求または送達確認を上り回線に送出する受信クライアント装置、3-1、3-2はそれぞれ再送要求を受信して要求されたデータを再送する第1、第2の再送サーバ装置、4-1、4-2はそれぞれ送達確認を受信する第1、第2の送達

確認サーバ装置である。なお、再送サーバ装置と送達確認サーバは2台に限定されるものではなく、二台以上あってもよい。

【0018】再送要求とは、受信クライアント装置がデータブロックの受信に失敗した場合に、再度配信対象ファイルの配信を要求するメッセージであり、受信クライアント装置から再送サーバ装置へ送られる。

【0019】送達確認とは、受信クライアント装置がデータブロックを全て受信し、配信対象ファイル全体の受信に成功したか否か、または、配信対象ファイル全体の蓄積に成功したかどうかを知らせるメッセージであり、受信クライアント装置から送達確認サーバへ送られる。

【0020】受信パラメータとは、受信クライアント装置が配信対象ファイルを分割したデータブロックを受信するためのパラメータ値である。パラメータとしては、配信ID、受信漏れ検出間隔、再送要求宛先アドレス、再送要求遅延時間、再送要求分散時間、送達確認宛先アドレス、送達確認分散時間、パディングデータが挙げられる。

【0021】配信IDとは、ファイル配信毎にファイル配信サーバ装置によって付けられるIDである。

【0022】受信漏れ検出間隔とは、受信クライアント装置がデータブロックの受信漏れを検出することを行う時間の間隔である。

【0023】再送要求宛先アドレスとは、受信クライアント装置が1以上のデータブロックの受信失敗を検出したことを通知する再送要求の送り先である。再送要求宛先アドレスは、再送サーバ装置のIPアドレス、及びポート番号で構成することができる。

【0024】再送要求遅延時間とは、受信クライアント装置がデータブロックの受信に失敗した場合に、失敗したことを検出してから再送要求を送信するまでに少なくとも経過すべき時間である。

【0025】再送要求分散時間は、受信クライアント装置がデータブロックの受信に失敗したことを検出した場合、再送要求遅延時間の時間が経過した時点から再送要求の送信が終了すべき時間を意味する。例えば、再送要求遅延時間が5分、再送要求分散時間が1分であるなら、再送要求の送信はデータブロックの受信に失敗したことを検出してからすくなくとも5分経過してから開始され、また、6分が経過するまでに終了しなければいけない。

【0026】送達確認宛先アドレスは、受信クライアント装置が全てのデータブロックを受信し配信対象ファイル全体の蓄積に成功したか否かを通知する送達確認の送り先である。送達確認宛先アドレスは、送達確認サーバ装置のIPアドレスとポート番号で表現することができる。

【0027】送達確認分散時間は、受信クライアント装置が全てのデータブロックを受信し配信対象ファイル全

体の蓄積に成功したか否かを判断した時点からの送達確認の送信が終了すべき時間である。

【0028】パディングデータは、配信対象のファイルの終端を含むデータブロックの中のファイルの終端以降に追加されるデータである。

【0029】以上のように構成されたファイル配信システムについて、図2を用いて動作シーケンスの概要を説明する。ファイル配信サーバ装置1が受信パラメータを含むデータブロックを1回以上繰り返して、受信対象の受信クライアント装置に下り回線を介してマルチキャスト送出する。(DB0、DB0')次に、配信対象ファイルをブロックに分割したデータブロックを受信対象の受信クライアント装置に下り回線を介して順次マルチキャスト送出する。(DB1、DB2、DB3、…、DBm)受信クライアント装置2-1、2-2、…、2-Nは、データブロックDB0~DBmを順次受信し、全てのデータブロックの受信に成功した第1受信クライアント装置は送達確認SK1によりファイル受信の成功を送達確認サーバ装置に通知する。2つのデータブロックDB2、DB3の受信に失敗(SP2、SP3)した第2の受信クライアント2-2は、データブロックDB2およびDB3の再送要求をまとめて上り回線を介して再送サーバ装置3-1へ通知(SSY)する。再送要求を受信した再送サーバ装置3-1はデータブロックDB2及びDB3を下り回線を介してマルチキャスト送出(SS2、SS3)する。データブロックDB2、DB3を既に受信成功済みである第1の受信クライアント装置は再送されたDB22、DB32を受信しない。第2の受信クライアント装置は再送されたDB22およびDB32を受信成功した時点で配信対象ファイルを構成する全てのデータブロックの受信に成功したことを送達確認SK2として上り回線を介して送達確認サーバ装置4-1に通知する。

【0030】以上、動作シーケンスの概要を説明したファイル配信システムについて、以下、構成要素毎の動作を説明する。

【0031】ファイル配信サーバ装置の動作について図6を用いて説明する。新たなファイル配信を起動すると他の配信と重複しない配信IDを割り当て(ステップS201)、受信パラメータ(図3記載の301)を生成し(ステップS202)、配信処理中リストに登録し(ステップS203)、受信パラメータ(パディングデータを含めてNビット長)をM回繰り返して送出し(ステップS204、ステップS205)、配信対象ファイルの先頭から1データブロック(Nビット長)づつ、ファイル終端データまで送出する(ステップS206、ステップS207、ステップS208)。このとき、ファイル終端のデータにはパディングデータ(0ビット以上)を追加してNビット長のデータブロックとし終端フラグ=1として送出する(ステップS209)。図3はファ

イル配信サーバ装置1がファイル配信をするときに送出するデータの内容を示し、図3において301は受信処理で使用する受信パラメータ、302は配信対象ファイルを分割したデータブロック、303は前記データブロックのうちでファイル終端のデータを含む終端データブロックである。

【0032】ファイル受信クライアント装置2-n (n=1、2、・・・、N)の動作を図7を用いて説明する。ファイル受信クライアント装置2-nを起動すると、特定のマルチキャストアドレス宛てデータパケットの待ち受け状態になる(ステップS501)。前記特定のマルチキャストアドレス宛てデータパケットを受信すると、パケットヘッダのタイプフィールドにより配信中断メッセージとその他のパケットとを判別する(ステップS502)。受信データパケットが配信中断メッセージの場合は受信処理中ファイル配信リストから該当する配信IDの項目を削除して(ステップS511)、再びデータパケット待ち受け状態に入る(ステップS501)。受信データパケットがデータブロック(図3の301の通り受信パラメータもデータブロックの一種とみなされる)の場合は、データブロックに添付の配信IDで受信処理中リストを検索し(ステップS503)、当該配信IDが見つからなければ受信処理中リストに当該配信IDを配信中として登録し(ステップS504)、再送要求送出プロセスを起動(ステップS505)し、配信ID、オフセットとデータサイズで受信済みデータ管理リストを検索し受信済みでないデータが含まれているか否かを判別して(ステップS506)、含まれている場合は受信処理中一時ファイルの当該オフセット位置に受信データブロックを書き込み(追記あるいは上書き)し(ステップS507)、配信IDで特定するファイル受信処理情報の受信済みデータ管理リストを更新する(ステップS508)。このとき、当該配信IDの終端マーク付きデータブロックを受信済みでかつ受信漏れデータがなければ当該ファイルの受信が完了したとみなし(ステップS509)、その時点から配信ID毎にファイル情報で指定されている応答分散時間D以下の乱数で求めた時間だけ経過した時点で配信ID毎にファイル情報で送達確認先(IPアドレスとポート)として指定されている送達確認サーバへTCP/IPプロトコルで送達確認パケットを送出し(ステップS510)、受信処理中リストから当該ファイル配信IDの項目を削除する(ステップS511)。なお、応答分散時間D以下の乱数を求めるには、直接そのような乱数を発生してもよいが、受信パラメータによって指定される送達確認分散時間に0以上1以下の乱数を掛けることにより求めることができる。また、後述のように受信クライアント装置の番号を入力とする関数の値を送達確認分散時間に掛けることによって求めることができる。受信クライアント装置が起動した再送要求送出プロセスは、該当配信ID

の受信パラメータから受信漏れ検出時間間隔I、再送要求遅延時間P1と再送要求分散時間D1を取得し(ステップS521)、乱数R(0≤R≤1)を生成し(ステップS522)、以降においては、受信パラメータの受信漏れ検出時間によって指定される間隔I毎に、受信IDの受信済みデータリストを調べて受信予定時間から(P1+D1×R)秒が経過しても受信できていないデータを検出して(ステップS526)、検出する度に当該受信漏れデータの再送要求を送出する(ステップS527)。このとき配信ID毎に受信パラメータで再送要求宛先アドレス(IPアドレスとポート番号)として指定されている再送サーバへTCP/IPプロトコルで再送要求を送出する。また、Rは乱数を生成して求めなくても、0以上1以下の数値を受信クライアント装置の番号を入力とする関数の値として生成してもよい。このような関数の例としては、受信クライアント装置の番号を0から始まる整数としておき、受信クライアント装置の番号を最も大きい受信クライアント装置の番号による商を求める関数が挙げられる。

【0033】再送サーバ装置3-1が再送要求を受信すると、再送要求に含まれる受信サーバID、配信ID、データオフセット、データサイズを記録して一定時間後に当該データを取得しマルチキャストで当該データを再送出する。ただし、再送出するまでの一定時間内に受信した同一データに対する再送要求に対しては一回にまとめてデータ再送出する。また、再送出予定時刻に衛星回線を使用できない場合は、ユニキャストで再送出するか、配信中止パケットを配信して再送出を放棄する。また1つの配信IDについて再送要求の受信頻度が一定以上であれば、配信中止パケットを配信して配信を中止する。

【0034】送達確認サーバ装置4-1は配信ID毎に配信対象の受信サーバIDのリストを保持し、送達確認パケットを受信する都度、受信完了した受信クライアントIDを記録して受信未完了の受信クライアントIDを保持し、同時に受信済みクライアント装置の数(あるいは割合)を集計して提示することによりファイル配信システムのファイル配信状況をリアルタイムに把握することができる。

【0035】以上の通り動作するファイル配信システムにおいて、再送サーバ装置3-1の障害あるいはメンテナンス等の理由で再送サーバ装置3-1の機能を再送サーバ装置3-2で置き換えるためには、受信パラメータの生成時(ステップS202)に再送サーバ装置3-1のアドレスに代えて再送サーバ装置3-2のアドレスを再送要求送信アドレスとして受信パラメータに埋め込むことで、当該受信パラメータを受信した受信クライアントは再送要求を再送サーバ装置3-2へ送出するようになる。送達確認サーバ4-1の機能を送達確認サーバ4-2で置き換える場合も同様に、変更した送達確認送信

アドレスを変更する。

【0036】以上のように本実施の形態1では、受信パラメータを含む送達確認送信アドレスと再送要求送信アドレスを変更することにより、配信ID毎に送達確認サーバと再送サーバを変更することができ、ファイル配信システム全体の運用を停止しなくても送達確認サーバ、若しくは再送サーバの増設または切り替えを伴う修理、メンテナンス、テスト若しくはシステム機器構成変更が可能になる。また、再送要求分散時間D1を受信パラメータを含むことにより、送達確認もしくは再送要求の応答分散時間を配信毎に調節でき、再送サーバ若しくは送達確認サーバの処理能力、受信拠点の数、及び下り伝送路のエラーレートに応じて短い時間で送達確認もしくは再送要求を集計することができる。また、再送要求遅延時間と再送要求分散時間を設けて複数の再送要求をまとめて送出する受信クライアント装置を備えて、上り回線の接続回数を低減し接続時刻を分散することで、上り回線接続コスト、及び再送サーバの処理能力を低減することができる。

【0037】なお、以上の実施形態の構成要素であるファイル配信サーバ装置、再送サーバ装置、送達確認サーバ装置のうちのいくつかは、同一サーバマシン上で複数のプロセスとして並行処理させてもよい。

【0038】(実施の形態2) 図1は本発明の実施形態2の構成を示し、図1において1はファイル配信毎に受信パラメータと配信対象ファイルを分割したデータブロックを送出するファイル配信サーバ装置、2-1、2-2、・・・、2-Nはそれぞれ配信対象ファイルを再構成する受信クライアント装置、3-1、3-2は、受信クライアント装置からの再送要求を受信して要求されたデータを再送する第1、第2の再送サーバ装置、4-1、4-2は、受信クライアント装置からの送達確認を受信する第1、第2の送達確認サーバ装置である。なお、再送サーバ装置、送達確認サーバ装置は2台以上あればよく、2台に限定されるものではない。

【0039】以上のように構成されたファイル配信システムについて、以下その動作を説明する。

【0040】ファイル配信サーバ装置の動作を、図6を用いて説明する。ファイル配信が起動されると他の配信と重複しない配信IDを割り当て、受信パラメータ(図4記載の401)を生成して(ステップS201)配信処理中リストに登録し(ステップS202)、受信パラメータ(パディングデータを含めてNビット長)をM回繰り返し送出し(ステップS204、ステップS205)、配信対象ファイルの先頭から1データブロック(Nビット長)ずつ、ファイル終端データまで送出する(ステップS206、ステップS207、ステップS208)。このとき、ファイル終端のデータにはパディングデータ(0ビット以上)を追加してNビット長のデータブロックとし終端フラグ=1として送出する(ステッ

プS209)。図4はファイル配信サーバ装置1がファイル配信をするときに送出するデータの内容を示し、図4において401は受信処理で使用する受信パラメータ、402は配信対象ファイルを分割したデータブロック、403は前記データブロックのうちでファイル終端のデータを含む終端データブロックである。本実施の形態2においては、受信パラメータは再送要求宛先アドレスと送達確認宛先アドレスとが複数になっている。

【0041】ファイル受信クライアント装置2-n(n=1、2、・・・、N)の動作を図7を用いて説明する。ファイル受信クライアント装置2-nを起動すると、特定のマルチキャストアドレス宛てデータパケットの待ち受け状態になる(ステップS501)。前記特定のマルチキャストアドレス宛てデータパケットを受信すると、パケットヘッダのタイプフィールドにより配信中断メッセージとその他のパケットとを判別する(ステップS502)。受信データパケットが配信中断メッセージの場合は受信処理中ファイル配信リストから該当する配信IDの項目を削除して(ステップS511)、再びデータパケット待ち受け状態に入る(ステップS501)。受信データパケットがデータブロック(図4の401に示す通り受信パラメータもデータブロックの一種とみなされる)の場合は、データブロックに添付の配信IDで受信処理中リストを検索し(ステップS503)、当該配信IDが見つからなければ受信処理中リストに当該配信IDを配信中として登録し(ステップS504)、再送要求送出プロセスを起動(ステップS505)し、配信ID、オフセットとデータサイズで受信済みデータ管理リストを検索し受信済みでないデータが含まれているか否かを判別して(ステップS506)、含まれている場合は受信処理中一時ファイルの当該オフセット位置に受信データブロックを書き込み(追記あるいは上書き)し(ステップS507)、配信IDで特定するファイル受信処理情報の受信済みデータ管理リストを更新する(ステップS508)。このとき、当該配信IDの終端マーク付きデータブロックを受信済みでかつ受信漏れデータがなければ当該ファイルの受信が完了したとみなし(ステップS509)、その時点から配信ID毎にファイル情報で指定されている応答分散時間D以下の乱数で求めた時間だけ経過した時点で配信ID毎に受信パラメータで複数の送達確認宛先アドレス(IPアドレスとポート)として指定されている送達確認サーバ装置のうちの1を乱数を使用して選択してTCP/IPプロトコルで再送要求を送出する。例えば、送達確認宛先アドレスに0から始まる番号をつけておき、整数の乱数を発生させて、それを送達確認宛先アドレスで割り算を行ったときの余りを求め、その余りの番号がつけられた送達確認宛先アドレスを選択する。また、乱数を使用せずに、受信クライアント装置に前もって整数の番号を付けておき、それを送達確認宛先アドレスで割り算を行った

ときの余りを求めてもよい。また、応答分散時間D以下の乱数を求めるには、直接そのような乱数を発生してもよいが、受信パラメータによって指定される送達確認分散時間に0以上1以下の乱数を掛けることにより求めることができる。また、実施の形態1で述べたように受信クライアント装置の番号を入力とする関数の値を送達確認分散時間に掛けることによって求めることができる。TCP/IPプロトコルによる接続に失敗したら順次他の送達確認宛先を選択して送出する。送達確認の送出に成功したら（ステップS510）、受信処理中リストから当該ファイル配信IDの項目を削除する（ステップS511）。

【0042】受信クライアント装置が起動した再送要求送出プロセスは、該当配信IDの受信パラメータから受信漏れ検出間隔I、再送要求遅延時間P1と再送要求分散時間D1を取得し（ステップS521）、乱数R（ $0 \leq R \leq 1$ ）を生成し（ステップS522）、以降受信漏れ検出時間間隔I毎に、受信IDの受信済みデータリストを調べて受信予定時間から（ $P1 + D1 \times R$ ）秒が経過しても受信できていないデータを検出して（ステップS526）、検出する度に当該受信漏れデータの再送要求を送出する（ステップS527）。このとき配信ID毎に受信パラメータで指定される複数の再送要求宛先アドレス（IPアドレスとポート番号）から1つを選択してTCP/IPプロトコルによる接続を試み接続先再送サーバ装置の障害・メンテナンス中などの理由でTCP/IPプロトコルによる接続に失敗したら受信パラメータに指定されている他のアドレスへのTCP/IPプロトコルによる接続を試み、最初にTCP/IPプロトコルによる接続に成功した再送サーバ装置に再送要求を送出する。また、Rとして乱数を用いずに、実施の形態1で述べたように受信クライアント装置の番号を入力とする関数の値を用いてもよい。

【0043】再送サーバ装置3-1、3-2が再送要求を受信すると、再送要求に含まれる受信サーバID、配信ID、データオフセット、データサイズを記録して一定時間後に当該データを取得しマルチキャストで当該データを再送出する。ただし、再送出するまでの一定時間内に受信した同一データに対する再送要求に対しては一回にまとめてデータ再送出する。ただし、再送出予定時刻に衛星回線を使用できない場合は、ユニキャストで再送出するか、配信中止パケットを配信して再送出を放棄する。また1つの配信IDについて再送要求の受信頻度が一定以上であれば、配信中止パケットを配信して配信を中止する。

【0044】以上のように本実施の形態2では、受信パラメータが複数の再送サーバ装置に対応する複数の再送要求送信アドレスと複数の送達確認サーバ装置に対応する複数の送達確認送信アドレスを含むことにより、進行中のファイル配信動作を続行しながら送達確認サーバ、

若しくは再送サーバの増設または切り替えを伴う修理、メンテナンス、テスト若しくはシステム機器構成変更が可能になる。

【0045】なお、以上の実施形態の構成要素であるファイル配信サーバ装置、再送サーバ、送達確認サーバのうちのいくつかは、同一サーバマシンで複数のプロセスとして並行処理させてもよい。

【0046】（実施の形態3）図1は本発明の実施形態3の構成を示し、図1において1はファイル配信毎に受信パラメータと配信対象ファイルを分割したデータブロックを送出するファイル配信サーバ装置、2-1、2-2、・・・、2-Nはそれぞれ配信対象ファイルを再構成する受信クライアント装置、3-1、3-2はそれぞれ再送要求を受信して要求されたデータを再送する第1、第2の再送サーバ装置、4-1、4-2はそれぞれ送達確認を受信する第1、第2の送達確認サーバ装置である。なお、再送サーバ装置、送達確認サーバ装置は2台に限定されるものではない。

【0047】以上のように構成されたファイル配信システムについて、図5を用いてファイル配信サーバがデータ送出するタイミングと受信サーバが再送要求を送出するタイミングを説明する。1回目のデータ送出51でファイル配信サーバ装置1はデータブロック列DB0～DBmを順次送出する。2回目のデータ送出52は、時間Sだけ遅れて1回目のデータ送出と同じデータブロック列DB0～DBmを送出する。3回目のデータ送出53も同様に、さらに時間Sだけ遅れて1回目のデータ送出と同じデータブロック列DB0～DBmを送出する。その結果、同じデータブロックDBn（ $n=0 \sim N$ ）をそれぞれ時間間隔Sで3回送出することになる。ある受信クライアント装置2-kが、1回目の送出でデータブロック61の受信を失敗した時、その時点から長さ $S \times 2$ の期間に同じ内容のデータブロックを受信する機会が2回（62および63）ある。そこで、データブロック61の再送要求80を送出するまでに、（ $S \times 2 + \alpha$ ）だけ待ち、その間にデータブロック62または63の受信に成功した場合にはデータブロック61の再送要求80は送出しない。ここで再送要求遅延時間 $P = S \times 2$ および再送要求分散時間Dは受信パラメータの一部としてファイル配信サーバから配信される数値であり、 $\alpha = D \times R$ である。ここに、Rは受信クライアント装置ごとに生成される0以上1以下の乱数である。あるいは、実施の形態1で述べたように、受信クライアント装置の番号を入力とする関数の値として求める場合もある。

【0048】再送サーバ装置が思想要求を受けたときの動作、および送達確認サーバ装置が送達確認を受けたときの動作に関しては、本発明の実施の形態1のファイル配信システムと同様である。

【0049】なお図5を用いた以上の説明では、データ送出の繰り返し回数が3回の場合を説明したが、繰り返し

し回数がN回(Nは2以上の整数)であっても同様である。ただし、この場合、 $P=S \times (N-1)$ となる。

【0050】以上のように本実施の形態3では、同じデータブロックをN回繰り返して受信失敗した場合に1回の再送要求を送出し、かつ($\alpha=D \times R$)以内の時間に連続して発生する受信失敗を1回の再送要求送出にまとめることができる。

【0051】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、第1に、ファイル配信毎に再送要求送信先アドレスと送達確認送信先アドレスを配信することにより、送達確認サーバ、及び再送要求サーバをファイル配信単位で切り替えることができるファイル配信システムが得られる。

【0052】第2に、ファイル配信毎に送達確認分散時間と再送要求分散時間を配信するファイル配信サーバ装置を備えたことにより、多数の送達確認、及び再送要求の受信集計処理をファイル配信単位で受信クライアント装置の数に応じた時間をかけるように配信側から指定することができ、多数の受信装置への配信と少数の受信装置への配信の効率を両立することができるファイル配信システムが得られる。

【0053】第3に、ファイル配信毎に複数の再送要求送信先アドレスと複数の送達確認送信先アドレスを配信するファイル配信サーバ装置を備えたことにより、送達確認、及び再送要求の受信集計処理をファイル配信単位で必要に応じて複数の装置上で分散処理させることができ、ファイル配信処理に要する時間を短縮でき、かつ再送サーバ装置あるいは送達確認サーバ装置の一部に障害が発生しても進行中のファイル配信処理を続行できるファイル配信システムが得られる。

【0054】第4に、再送要求遅延時間と再送要求分散時間を設けて複数の再送要求をまとめて送出する受信クライアント装置を備えて、上り回線の接続回数を低減し接続時刻を分散することで、上り回線接続コスト、及び再送サーバの処理能力を低減したファイル配信システムが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1、第2の実施形態におけるファイル配信システム構成図

【図2】本発明の第1の実施形態におけるファイル配信

システムの動作を示すシーケンス図

【図3】本発明の第1の実施形態におけるファイル配信サーバの送出データを示す図

【図4】本発明の第2の実施形態におけるファイル配信サーバの送出データを示す図

【図5】本発明の第3の実施形態におけるデータ送出と再送要求のタイミングを示す図

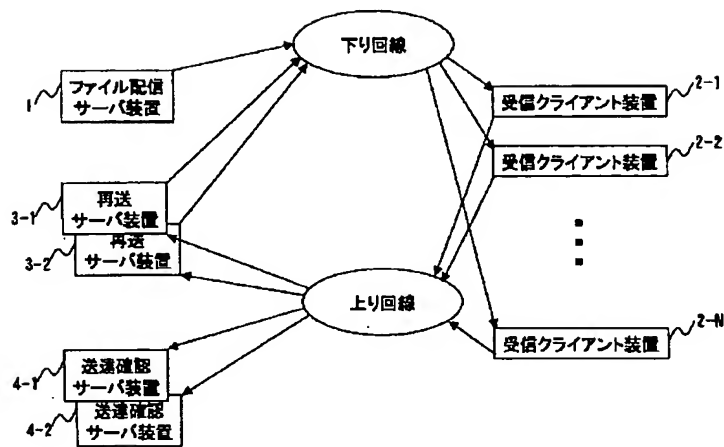
【図6】本発明の第1、第2の実施形態におけるファイル配信サーバ装置の動作フローチャート

【図7】本発明の第1、第2の実施形態における受信クライアント装置の動作フローチャート

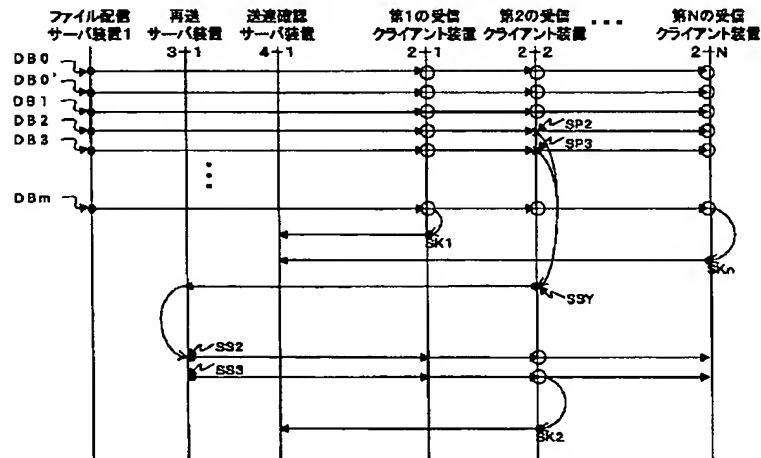
【符号の説明】

- 1 ファイル配信サーバ装置
- 2-1、2-2、…、2-N 受信クライアント装置
- 3-1、3-2 再送サーバ装置
- 4-1、4-2 送達確認サーバ装置
- DB0、DB0' 受信パラメータの送出
- DB1~DBm データブロックの送出
- SP2、SP3 データブロックDB2、DB3の受信失敗
- SSY データブロックDB2、DB3の再送要求の送出
- SS2、SS3 データブロックDB2、DB3の再送
- SK1、2、…N 送達確認の送出
- 51、52、53 それぞれ1回目、2回目、3回目のデータ送出を開始するタイミング
- 61 データ送出51に含まれる第1のデータブロック
- 62、63 データブロック61と同じ内容のそれぞれデータ送出52、53に含まれるデータブロック
- 71 データ送出51に含まれる第2のデータブロック
- 72、73 データブロック71と同じ内容のそれぞれデータ送出52、53に含まれるデータブロック
- 80 再送要求を送出するタイミング
- 301 受信パラメータ
- 302 データブロック
- 303 終端データブロック
- 401 受信パラメータ
- 402 データブロック
- 403 終端データブロック

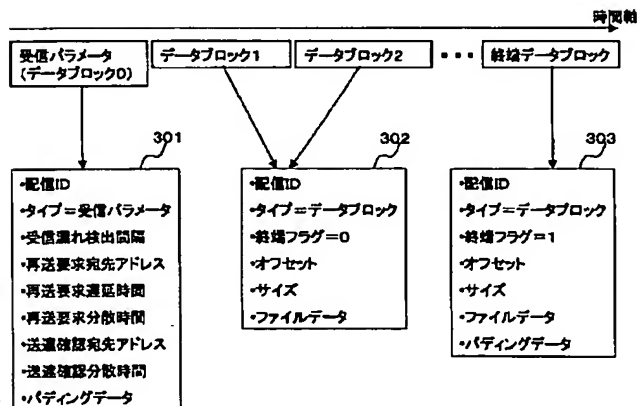
【図1】



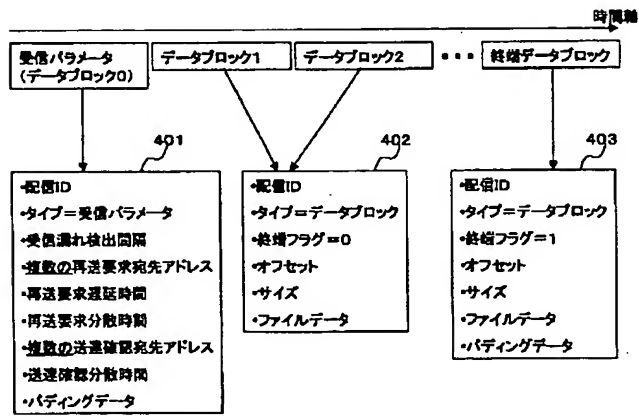
【図2】



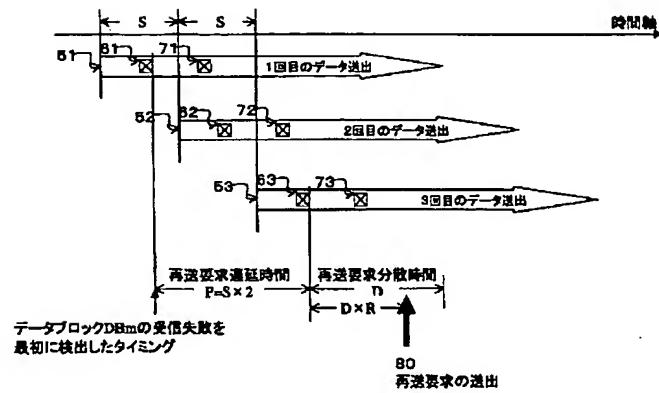
【図3】



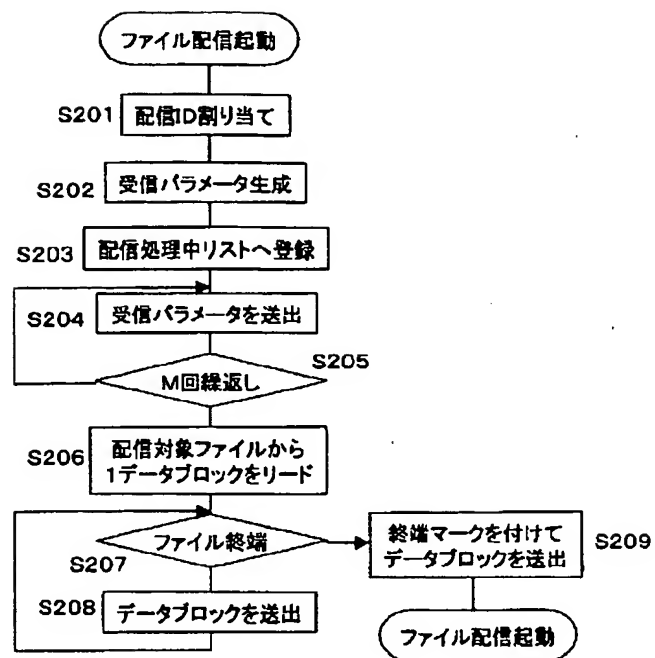
【図4】



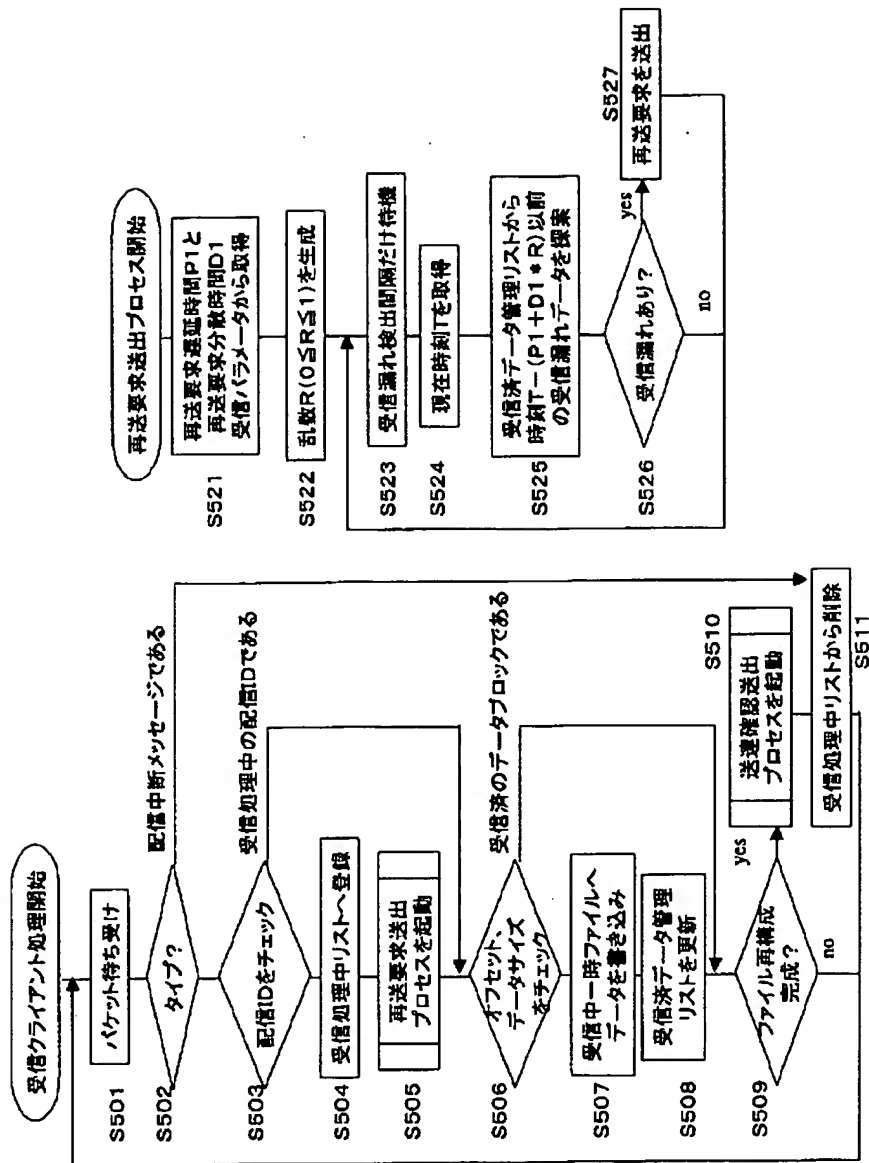
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 隆
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 仁木 輝記
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
Fターム(参考) 5K030 HA08 KX28 LA02 LD07